

(11)特許出願公開番号  
特開2001-333002  
(P2001-333002A)

(43)公開日 平成13年11月30日(2001.11.30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ページ* (参考)
H 0 4 B 7/06		H 0 4 B 7/06	5 J 0 2 1
H 0 1 Q 3/26		H 0 1 Q 3/26	Z 5 K 0 2 2
H 0 4 B 7/02		H 0 4 B 7/02	Z 5 K 0 5 9
7/10		7/10	A 5 K 0 6 7
7/26		7/26	1 0 2
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 16 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-153656(P2000-153656)

(22) 出願日 平成12年5月24日(2000.5.24)

(71) 出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ  
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72)発明者 白田 昌史

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株  
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(72)発明者 中村 武宏

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株  
式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外2名)

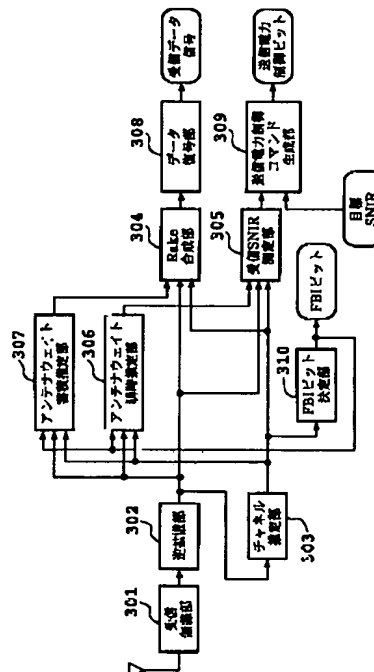
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 移動通信システムにおける送信アンテナウェイト推定方法および移動通信端末

(57) 【要約】

【課題】 アンテナウェイト推定値の精度を高め、通信品質を向上させ、無線回線容量を増大させる。

【解決手段】 送信電力制御（３０９）のための受信ＳＮＩＲ推定（３０５）に用いるアンテナウェイトを推定するための瞬時推定（３０６）と、受信データを復調するための蓄積推定（３０７）を並列して動作させ、受信ＳＮＩＲ測定に用いるためのアンテナウェイトを低遅延で求め、データを復調するためのアンテナウェイトはより信頼度を高める。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動通信端末と複数のアンテナを用いた送信を適用している無線基地局とを備えた移動通信システムにおける移動通信端末において、推定時点において受信した信号に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト瞬時推定手段と、蓄積された受信信号に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト蓄積推定手段と、アンテナウェイト瞬時推定手段によって得られる瞬時推定値に基づいて、受信SNIRの計算を行う受信SNIR計算手段と、受信SNIR計算手段で計算された受信SNIRに基づいて送信電力制御コマンドを生成する送信電力制御コマンド生成手段と、

アンテナウェイト蓄積推定手段によって得られる蓄積推定値に基づいて、受信信号のRake合成を行うRake合成手段とを備えたことを特徴とする移動通信端末。

【請求項2】 移動通信端末と複数のアンテナを用いた送信を適用している無線基地局とを備えた移動通信システムにおける移動通信端末において、Rake合成後の平均受信信号振幅を推定する受信信号振幅推定手段と、

Rake合成後の雑音干渉電力を計算する雑音干渉電力計算手段と、

前記受信信号振幅推定手段により得られた受信信号振幅推定値と、前記雑音干渉電力計算手段により得られた雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトの事後確率を求めるアンテナウェイト事後確率計算手段と、

前記移動通信端末から送信したアンテナウェイト制御コマンドに基づいてアンテナウェイトの事前確率を求めるアンテナウェイト事前確率計算手段と、

前記アンテナウェイト事後確率計算手段により得られた事後確率、および前記アンテナウェイト事前確率計算手段により得られた事前確率に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト推定手段とを備えたことを特徴とする移動通信端末。

【請求項3】 前記アンテナウェイト瞬時推定手段は、Rake合成後の平均受信信号振幅を推定する受信信号振幅推定手段と、

Rake合成後の雑音干渉電力を計算する雑音干渉電力計算手段と、

前記受信信号振幅推定手段により得られた受信信号振幅推定値と、前記雑音干渉電力計算手段により得られた雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトの事後確率を求めるアンテナウェイト事後確率計算手段と、

前記移動通信端末から送信したアンテナウェイト制御コマンドに基づいてアンテナウェイトの事前確率を求めるアンテナウェイト事前確率計算手段と、

前記アンテナウェイト事後確率計算手段により得られた事後確率、および前記アンテナウェイト事前確率計算手

段により得られた事前確率に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト推定手段とを備えたことを特徴とする請求項1に記載の移動通信端末。

【請求項4】 前記アンテナウェイト蓄積推定手段は、Rake合成後の平均受信信号振幅を推定する受信信号振幅推定手段と、

Rake合成後の雑音干渉電力を計算する雑音干渉電力計算手段と、

前記受信信号振幅推定手段により得られた受信信号振幅推定値と、前記雑音干渉電力計算手段により得られた雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトの事後確率を求めるアンテナウェイト事後確率計算手段と、

前記移動通信端末から送信したアンテナウェイト制御コマンドに基づいてアンテナウェイトの事前確率を求めるアンテナウェイト事前確率計算手段と、

前記アンテナウェイト事後確率計算手段により得られた事後確率、および前記アンテナウェイト事前確率計算手段により得られた事前確率に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト推定手段とを備えたことを特徴とする請求項1または請求項3に記載の移動通信端末。

【請求項5】 前記受信信号振幅推定手段は、各々のフィンガで受信された、個別パイロットチャネルから得られるアンテナウェイトを含んだチャネル推定値および共通パイロットチャネルから得られるチャネル推定値に基づいて、受信信号のI軸成分の振幅を算出するI軸成分振幅推定手段と、各々のフィンガで受信された、個別パイロットチャネルから得られるアンテナウェイトを含んだチャネル推定値および共通パイロットチャネルから得られるチャネル推定値に基づいて、受信信号のQ軸成分の振幅を算出するQ軸成分振幅推定手段とを備え、

前記雑音干渉電力計算手段は、各々のフィンガに含まれる雑音干渉電力の計算値に基づいて、雑音干渉電力計算値を算出する手段を備え、

前記アンテナウェイト事後確率計算手段は、前記I軸成分振幅推定手段により得られるI軸成分振幅推定値および前記雑音干渉電力計算手段により得られる雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトI軸成分の事後確率を算出するアンテナウェイトI軸成分事後確率計算手段と、前記Q軸成分振幅推定手段により得られるQ軸成分振幅推定値および前記雑音干渉電力計算手段により得られる雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトQ軸成分の事後確率を算出するアンテナウェイトQ軸成分事後確率計算手段とを備えたことを特徴とする請求項2ないし請求項4のいずれか1項に記載の移動通信端末。

【請求項6】 移動通信端末と複数のアンテナを用いた送信を適用している無線基地局とを備えた移動通信システムにおけるアンテナウェイト推定方法において、推定時点において受信した信号に基づいて、アンテナウ

エイトを推定するアンテナウェイト瞬時推定ステップと、  
 蓄積された受信信号に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト蓄積推定ステップと、  
 アンテナウェイト瞬時推定ステップによって得られる瞬時推定値に基づいて、受信SNIIRの計算を行う受信SNIIR計算ステップと、  
 受信SNIIR計算ステップで計算された受信SNIIRに基づいて送信電力制御コマンドを生成する送信電力制御コマンド生成ステップと、  
 アンテナウェイト蓄積推定ステップによって得られる蓄積推定値に基づいて、受信信号のRake合成を行うRake合成ステップとを備えたことを特徴とするアンテナウェイト推定方法。

【請求項7】 移動通信端末と複数のアンテナを用いた送信を適用している無線基地局とを備えた移動通信システムにおけるアンテナウェイト推定方法において、  
 Rake合成後の平均受信信号振幅を推定する受信信号振幅推定ステップと、  
 Rake合成後の雑音干渉電力を計算する雑音干渉電力計算ステップと、  
 前記受信信号振幅推定ステップにより得られた受信信号振幅推定値と、前記雑音干渉電力計算ステップにより得られた雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトの事後確率を求めるアンテナウェイト事後確率計算ステップと、  
 前記移動通信端末から送信したアンテナウェイト制御コマンドに基づいてアンテナウェイトの事前確率を求めるアンテナウェイト事前確率計算ステップと、  
 前記アンテナウェイト事後確率計算ステップにより得られた事後確率、および前記アンテナウェイト事前確率計算ステップにより得られた事前確率に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト推定ステップとを備えたことを特徴とするアンテナウェイト推定方法。

【請求項8】 前記アンテナウェイト瞬時推定ステップは、  
 Rake合成後の平均受信信号振幅を推定する受信信号振幅推定ステップと、  
 Rake合成後の雑音干渉電力を計算する雑音干渉電力計算ステップと、  
 前記受信信号振幅推定ステップにより得られた受信信号振幅推定値と、前記雑音干渉電力計算ステップにより得られた雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトの事後確率を求めるアンテナウェイト事後確率計算ステップと、  
 前記移動通信端末から送信したアンテナウェイト制御コマンドに基づいてアンテナウェイトの事前確率を求めるアンテナウェイト事前確率計算ステップと、  
 前記アンテナウェイト事後確率計算ステップにより得られた事後確率、および前記アンテナウェイト事前確率計

算ステップにより得られた事前確率に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト推定ステップとを備えたことを特徴とする請求項6に記載のアンテナウェイト推定方法。

【請求項9】 前記アンテナウェイト蓄積推定ステップは、  
 Rake合成後の平均受信信号振幅を推定する受信信号振幅推定ステップと、  
 Rake合成後の雑音干渉電力を計算する雑音干渉電力計算ステップと、  
 前記受信信号振幅推定ステップにより得られた受信信号振幅推定値と、前記雑音干渉電力計算ステップにより得られた雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトの事後確率を求めるアンテナウェイト事後確率計算ステップと、  
 前記移動通信端末から送信したアンテナウェイト制御コマンドに基づいてアンテナウェイトの事前確率を求めるアンテナウェイト事前確率計算ステップと、  
 前記アンテナウェイト事後確率計算ステップにより得られた事後確率、および前記アンテナウェイト事前確率計算ステップにより得られた事前確率に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト推定ステップとを備えたことを特徴とする請求項6または請求項8に記載のアンテナウェイト推定方法。

【請求項10】 前記受信信号振幅推定ステップは、各々のフィンガで受信された、個別パイロットチャネルから得られるアンテナウェイトを含んだチャネル推定値および共通パイロットチャネルから得られるチャネル推定値に基づいて、受信信号のI軸成分の振幅を算出するI軸成分振幅推定ステップと、各々のフィンガで受信された、個別パイロットチャネルから得られるアンテナウェイトを含んだチャネル推定値および共通パイロットチャネルから得られるチャネル推定値に基づいて、受信信号のQ軸成分の振幅を算出するQ軸成分振幅推定ステップとを備え、  
 前記雑音干渉電力計算ステップは、各々のフィンガに含まれる雑音干渉電力の計算値に基づいて、雑音干渉電力計算値を算出するステップを備え、  
 前記アンテナウェイト事後確率計算ステップは、前記I軸成分振幅推定ステップにより得られるI軸成分振幅推定値および前記雑音干渉電力計算ステップにより得られる雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトI軸成分の事後確率を算出するアンテナウェイトI軸成分事後確率計算ステップと、前記Q軸成分振幅推定ステップにより得られるQ軸成分振幅推定値および前記雑音干渉電力計算ステップにより得られる雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトQ軸成分の事後確率を算出するアンテナウェイトQ軸成分事後確率計算ステップとを備えたことを特徴とする請求項7ないし請求項9のいずれか1項に記載のアンテナウェイト推定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディジタル無線通信、特に移動通信システムにおける、移動通信端末に関し、より詳細には、無線基地局において複数アンテナを用いた送信ダイバーシチを適用している場合のアンテナウェイトの推定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】本発明では、基地局アンテナによる送信ダイバーシチとして、文献(3GPP RANTS25.214 V3.1.0, Dec 1999)に記述されている閉ループモード1が適用される場合を想定している。本発明は、CDMA(Code Division Multiple Access)以外の無線アクセス方式にも適用可能であるが、前記文献は、CDMA方式を採用したシステムに関して送信ダイバーシチを適用しているため、以下の記述では無線アクセス方式としてCDMAを前提とする。

【0003】図1は、閉ループモード1を適用した送信ダイバーシチの概要構成を示した図である。当図に示すように、閉ループモード1は、2本のアンテナを用いて送信する方式であり、適用される下り個別チャネルは、アンテナウェイトをかけあわされた後にチャネル多重部11において他のチャネルと多重され、送信無線部12で、フィルタ成形や、周波数変換が行われて送信される。アンテナウェイトは、移動通信端末において受信信号電力が大きくなるように、上り個別チャネルにマッピングされるアンテナウェイト制御コマンドによって制御される。このコマンドは、フィードバックインフォメーション(以下、FBIと略す。)と呼ばれ、FBIデコ

If

$$2 \sum_{k=0}^K \frac{1}{\sigma_k^2} \{ \operatorname{Re}(\tilde{y}_{d,2k} \cdot \tilde{c}_{p,2k}^*) \} > \ln \left( \frac{\bar{p}(\phi_{Rx} = \pi)}{\bar{p}(\phi_{Rx} = 0)} \right) \quad \text{数式(1)}$$

then

$$x_0 = 0 \quad \text{数式(2)}$$

else

$$x_0 = \pi \quad \text{数式(3)}$$

【0008】<i-dが奇数の場合>以下のアルゴリズムによりアンテナウェイトのQ軸成分 $x_1$ を推定する。

If

$$-2 \sum_{k=0}^K \frac{1}{\sigma_k^2} \{ \operatorname{Im}(\tilde{y}_{d,2k} \cdot \tilde{c}_{p,2k}^*) \} > \ln \left( \frac{\bar{p}(\phi_{Rx} = -\frac{\pi}{2})}{\bar{p}(\phi_{Rx} = \frac{\pi}{2})} \right) \quad \text{数式(4)}$$

then

$$x_1 = -\frac{\pi}{2} \quad \text{数式(5)}$$

else

$$x_1 = \frac{\pi}{2} \quad \text{数式(6)}$$

ード13において、上り個別チャネルにマッピングされるFBIからアンテナウェイトが算出される。

【0004】移動通信端末においては、受信信号のRake合成や受信SNIR(信号対雑音干渉電力比)推定を行うために、受信信号で用いられているアンテナウェイトを推定する必要がある。もし移動通信端末が指定したアンテナウェイトが誤り無く基地局で使用されており、且つ移動通信端末が、自局が指定したFBIコマンドが基地局において反映されるタイミングを知っていれば、移動通信端末は自局の送信したFBIコマンドを信じてアンテナウェイトの断定が出来る。しかし通常は、上りのFBIコマンドのビット誤りにより、必ずしも送信したFBIがそのまま基地局で反映されているとは限らない。そこで、移動通信端末は、前述したFBIコマンドの他に、各アンテナで直交パターンが伝送される個別チャネル中に含まれる個別パイロットシンボルの受信信号を用いてアンテナウェイトの推定を行う。

【0005】前述した文献には、アンテナウェイトの推定方法の一例(Simplified Beam Former Verification)を具体的に記述している。同方法では、アンテナウェイト制御遅延がdスロットの場合、即ち、i-d番目のスロットの上りFBIビットが下りアンテナウェイトに反映される受信スロット番号をiとすると、以下のよう

に送信アンテナウェイトを推定する。

【0006】<i-dが偶数の場合>以下のアルゴリズムによりアンテナウェイトのI軸成分 $x_0$ を推定する。

【0007】

【数1】

【0009】

【数2】

【0010】ただし、  
【0011】  
【外1】

$$\tilde{c}_{d,2,k}(n)$$

【0012】は、共通パイロットチャネルを用いて求められたアンテナ2のk番目のフィンガのチャネル推定値、

【0013】  
【外2】

$$\tilde{c}_{d,2,k}(n)$$

【0014】は、個別パイロットチャネルを用いて求められたアンテナ2のk番目のフィンガの（アンテナウェイトを含んだ）チャネル推定値であり、

【0015】  
【外3】

$$\tilde{\sigma}_k^2$$

【0016】は、k番目のフィンガの雑音干渉電力の推定値であり、

【0017】

$$\tilde{w} = \frac{\sum_{i=0}^1 \cos(x_i)}{\sqrt{2}} + j \frac{\sum_{i=0}^1 \sin(x_i)}{\sqrt{2}}$$

【0023】とする。

【0024】この方法は、各スロットにおいて、受信されたアンテナ2の個別パイロットから、前述した、アンテナウェイトが取りうる4状態（ $\pi/4$ 、 $3\pi/4$ 、 $-3\pi/4$ 、 $-\pi/4$ ）から1つを推定するのではなく、各スロットで基地局が受信したFBIを、移動通信端末が自局から送信したFBIと、受信されたアンテナ2の個別パイロットを用いてそれぞれのスロットで更新された位相差を推定する。

【0025】図2は、アンテナウェイトの位相差の取りうる値と、推定タイミングを示した模式図である。同図より、#0+d、2+d、4+d、6+d、8+d、10+d、12+d、14+dの受信スロットではウェイトのI軸成分を推定し、残りの受信スロットではQ軸成分を推定する。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】前述した、従来のアンテナウェイトの推定方法では、FBIによる位相差の変更のタイミングのみの推定となるため、アンテナ2からの個別パイロットの受信電力を全て有効に用いた推定とはならない。即ち、偶数スロットで選択されたアンテナウェイトのI軸成分は次の奇数スロットまで、奇数スロットで選択されたアンテナウェイトのQ軸成分は次の偶数スロットまで用いられるが、従来方法は、それぞれの成分が変更された直後にのみウェイトを推定してしまう

【外4】

$$\tilde{\gamma}^2$$

【0018】は、個別パイロットシンボルの受信電力と共通パイロットチャネルの受信信号の比の推定値を示したものである。

【0019】

【外5】

$$\bar{p}(\phi_{Rx} = x)$$

【0020】は、移動通信端末が自局から送信したFBIビットと、推定されるFBIビットの誤り率から求められるアンテナウェイトのI軸成分またはQ軸成分の位相差がxとなる事前確率を示す。上記 $x_0$ 、 $x_1$ は更新されるまで値を保持し、アンテナウェイト推定値

【外6】

$$\tilde{w}$$

【0021】は、

【0022】

【数3】

数式(7)

ため、その後のスロットのアンテナ2の個別パイロットの受信信号を推定に用いていない。

【0027】個別パイロットシンボルの受信信号を、アンテナウェイトの推定に、より有効に用いるためには、ウェイトのI軸成分は奇数スロットまで受信した後に、直前の偶数スロットと該奇数スロットの個別パイロットを合わせて推定に用い、ウェイトのQ軸成分は偶数スロットまで受信した後に直前の奇数スロットの個別パイロットと合わせて推定に用いる方法が有効である。しかしながら送信電力制御のための受信SNIR推定に用いるアンテナウェイトは、個別パイロットを受信したタイミングで、瞬時に推定される必要がある。

【0028】そこで本発明は、送信電力制御のための受信SNIR推定に用いるアンテナウェイトを推定するための瞬時推定と、受信データを復調するための蓄積推定を並列して動作させ、受信SNIR測定に用いるためのアンテナウェイトは低遅延で求め、データを復調するためのアンテナウェイトはより信頼度を高めることによって、通信品質を向上させ、無線回線容量を増大させることを目的とする。

【0029】また、従来方法は、事後確率と事前確率の両者を用いてアンテナウェイトの推定を行う構成となっているものの、事後確率については、その対数ゆう度を正確に計算したものではない。そこで本発明は、Rake合成後の個別パイロットシンボルのRake合成後

の振幅と雑音干渉電力をそれぞれ計算し、その値を用いて、対数ゆう度を求めてアンテナウェイト推定を行うことにより、アンテナウェイト推定値の精度を高め、通信品質を向上させ、無線回線容量を増大させることを目的とする。

#### 【0030】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、移動通信端末と複数のアンテナを用いた送信を適用している無線基地局とを備えた移動通信システムにおける移動通信端末において、推定時点において受信した信号に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト瞬時推定手段と、蓄積された受信信号に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト蓄積推定手段と、アンテナウェイト瞬時推定手段によって得られる瞬時推定値に基づいて、受信SNIRの計算を行う受信SNIR計算手段と、受信SNIR計算手段で計算された受信SNIRに基づいて送信電力制御コマンドを生成する送信電力制御コマンド生成手段と、アンテナウェイト蓄積推定手段によって得られる蓄積推定値に基づいて、受信信号のRake合成を行うRake合成手段とを備えたことを特徴とする。

【0031】この構成によれば、受信SNIR測定に用いるアンテナウェイト瞬時推定以外に、アンテナウェイト蓄積推定を行い、該アンテナウェイト蓄積推定部で推定されたアンテナウェイトを受信データ復調に用いることによりアンテナウェイト推定誤り率による受信信号品質劣化を少なくすることが出来、通信品質の向上、無線回線容量の増大を実現することが出来る。

【0032】請求項2に記載の発明は、移動通信端末と複数のアンテナを用いた送信を適用している無線基地局とを備えた移動通信システムにおける移動通信端末において、Rake合成後の平均受信信号振幅を推定する受信信号振幅推定手段と、Rake合成後の雑音干渉電力を計算する雑音干渉電力計算手段と、前記受信信号振幅推定手段により得られた受信信号振幅推定値と、前記雑音干渉電力計算手段により得られた雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトの事後確率を求めるアンテナウェイト事後確率計算手段と、前記移動通信端末から送信したアンテナウェイト制御コマンドに基づいてアンテナウェイトの事前確率を求めるアンテナウェイト事前確率計算手段と、前記アンテナウェイト事後確率計算手段により得られた事後確率、および前記アンテナウェイト事前確率計算手段により得られた事前確率に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト推定手段とを備えたことを特徴とする。

【0033】この構成によれば、Rake合成後の個別パイロットシンボルの振幅、雑音干渉電力を用いて事後確率を求めることにより、精度の高いアンテナウェイト推定により、アンテナウェイト推定誤りを少なくするこ

とが出来、通信品質の向上、無線回線容量の増大を実現することが出来る。

【0034】請求項3に記載の発明は、前記アンテナウェイト瞬時推定手段は、Rake合成後の平均受信信号振幅を推定する受信信号振幅推定手段と、Rake合成後の雑音干渉電力を計算する雑音干渉電力計算手段と、前記受信信号振幅推定手段により得られた受信信号振幅推定値と、前記雑音干渉電力計算手段により得られた雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトの事後確率を求めるアンテナウェイト事後確率計算手段と、前記移動通信端末から送信したアンテナウェイト制御コマンドに基づいてアンテナウェイトの事前確率を求めるアンテナウェイト事前確率計算手段と、前記アンテナウェイト事後確率計算手段により得られた事後確率、および前記アンテナウェイト事前確率計算手段により得られた事前確率に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト推定手段とを備えたことを特徴とする。

【0035】この構成によれば、Rake合成後の個別パイロットシンボルの振幅、雑音干渉電力を用いて事後確率を求めることにより、精度の高いアンテナウェイト推定により、アンテナウェイト推定誤りを少なくすることが出来、通信品質の向上、無線回線容量の増大を実現することが出来る。

【0036】請求項4に記載の発明は、前記アンテナウェイト蓄積推定手段は、Rake合成後の平均受信信号振幅を推定する受信信号振幅推定手段と、Rake合成後の雑音干渉電力を計算する雑音干渉電力計算手段と、前記受信信号振幅推定手段により得られた受信信号振幅推定値と、前記雑音干渉電力計算手段により得られた雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトの事後確率を求めるアンテナウェイト事後確率計算手段と、前記移動通信端末から送信したアンテナウェイト制御コマンドに基づいてアンテナウェイトの事前確率を求めるアンテナウェイト事前確率計算手段と、前記アンテナウェイト事後確率計算手段により得られた事後確率、および前記アンテナウェイト事前確率計算手段により得られた事前確率に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト推定手段とを備えたことを特徴とする。

【0037】この構成によれば、Rake合成後の個別パイロットシンボルの振幅、雑音干渉電力を用いて事後確率を求めることにより、精度の高いアンテナウェイト推定により、アンテナウェイト推定誤りを少なくすることが出来、通信品質の向上、無線回線容量の増大を実現することが出来る。

【0038】請求項5に記載の発明は、前記受信信号振幅推定手段は、各々のフィンガで受信された、個別パイロットチャネルから得られるアンテナウェイトを含んだチャネル推定値および共通パイロットチャネルから得られるチャネル推定値に基づいて、受信信号のI軸成分の振幅を算出するI軸成分振幅推定手段と、各々のフィン

が受信された、個別パイロットチャネルから得られるアンテナウェイトを含んだチャネル推定値および共通パイロットチャネルから得られるチャネル推定値に基づいて、受信信号のQ軸成分の振幅を算出するQ軸成分振幅推定手段とを備え、前記雑音干渉電力計算手段は、各々のフィンガに含まれる雑音干渉電力の計算値に基づいて、雑音干渉電力計算値を算出する手段を備え、前記アンテナウェイト事後確率計算手段は、前記I軸成分振幅推定手段により得られるI軸成分振幅推定値および前記雑音干渉電力計算手段により得られる雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトI軸成分の事後確率を算出するアンテナウェイトI軸成分事後確率計算手段と、前記Q軸成分振幅推定手段により得られるQ軸成分振幅推定値および前記雑音干渉電力計算手段により得られる雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトQ軸成分の事後確率を算出するアンテナウェイトQ軸成分事後確率計算手段とを備えたことを特徴とする。

【0039】この構成によれば、Rake合成後の個別パイロットシンボルの振幅、雑音干渉電力を用いて事後確率を求めることにより、精度の高いアンテナウェイト推定により、アンテナウェイト推定誤りを少なくすることが出来、通信品質の向上、無線回線容量の増大を実現することが出来る。

【0040】請求項6に記載の発明は、移動通信端末と複数のアンテナを用いた送信を適用している無線基地局とを備えた移動通信システムにおけるアンテナウェイト推定方法において、推定時点において受信した信号に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト瞬時推定ステップと、蓄積された受信信号に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト蓄積推定ステップと、アンテナウェイト瞬時推定ステップによって得られる瞬時推定値に基づいて、受信SNIRの計算を行う受信SNIR計算ステップと、受信SNIR計算ステップで計算された受信SNIRに基づいて送信電力制御コマンドを生成する送信電力制御コマンド生成ステップと、アンテナウェイト蓄積推定ステップによって得られる蓄積推定値に基づいて、受信信号のRake合成を行うRake合成ステップとを備えたことを特徴とする。

【0041】この方法によれば、受信SNIR測定に用いるアンテナウェイト瞬時推定以外に、アンテナウェイト蓄積推定を行い、該アンテナウェイト蓄積推定部で推定されたアンテナウェイトを受信データ復調に用いることによりアンテナウェイト推定誤り率による受信信号品質劣化を少なくすることが出来、通信品質の向上、無線回線容量の増大を実現することが出来る。

【0042】請求項7に記載の発明は、移動通信端末と複数のアンテナを用いた送信を適用している無線基地局とを備えた移動通信システムにおけるアンテナウェイト推定方法において、Rake合成後の平均受信信号振幅

を推定する受信信号振幅推定ステップと、Rake合成後の雑音干渉電力を計算する雑音干渉電力計算ステップと、前記受信信号振幅推定ステップにより得られた受信信号振幅推定値と、前記雑音干渉電力計算ステップにより得られた雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトの事後確率を求めるアンテナウェイト事後確率計算ステップと、前記移動通信端末から送信したアンテナウェイト制御コマンドに基づいてアンテナウェイトの事前確率を求めるアンテナウェイト事前確率計算ステップと、前記アンテナウェイト事後確率計算ステップにより得られた事後確率、および前記アンテナウェイト事前確率計算ステップにより得られた事前確率に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト推定ステップとを備えたことを特徴とする。

【0043】この方法によれば、Rake合成後の個別パイロットシンボルの振幅、雑音干渉電力を用いて事後確率を求めることにより、精度の高いアンテナウェイト推定により、アンテナウェイト推定誤りを少なくすることが出来、通信品質の向上、無線回線容量の増大を実現することが出来る。

【0044】請求項8に記載の発明は、前記アンテナウェイト瞬時推定ステップは、Rake合成後の平均受信信号振幅を推定する受信信号振幅推定ステップと、Rake合成後の雑音干渉電力を計算する雑音干渉電力計算ステップと、前記受信信号振幅推定ステップにより得られた受信信号振幅推定値と、前記雑音干渉電力計算ステップにより得られた雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトの事後確率を求めるアンテナウェイト事後確率計算ステップと、前記移動通信端末から送信したアンテナウェイト制御コマンドに基づいてアンテナウェイトの事前確率を求めるアンテナウェイト事前確率計算ステップと、前記アンテナウェイト事後確率計算ステップにより得られた事後確率、および前記アンテナウェイト事前確率計算ステップにより得られた事前確率に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト推定ステップとを備えたことを特徴とする。

【0045】この方法によれば、Rake合成後の個別パイロットシンボルの振幅、雑音干渉電力を用いて事後確率を求めることにより、精度の高いアンテナウェイト推定により、アンテナウェイト推定誤りを少なくすることが出来、通信品質の向上、無線回線容量の増大を実現することが出来る。

【0046】請求項9に記載の発明は、前記アンテナウェイト蓄積推定ステップは、Rake合成後の平均受信信号振幅を推定する受信信号振幅推定ステップと、Rake合成後の雑音干渉電力を計算する雑音干渉電力計算ステップと、前記受信信号振幅推定ステップにより得られた受信信号振幅推定値と、前記雑音干渉電力計算ステップにより得られた雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトの事後確率を求めるアンテナウェイト事後

確率計算ステップと、前記移動通信端末から送信したアンテナウェイト制御コマンドに基づいてアンテナウェイトの事前確率を求めるアンテナウェイト事前確率計算ステップと、前記アンテナウェイト事後確率計算ステップにより得られた事後確率、および前記アンテナウェイト事前確率計算ステップにより得られた事前確率に基づいて、アンテナウェイトを推定するアンテナウェイト推定ステップとを備えたことを特徴とする。

【0047】この方法によれば、Rake合成後の個別パイロットシンボルの振幅、雑音干渉電力を用いて事後確率を求めることにより、精度の高いアンテナウェイト推定により、アンテナウェイト推定誤りを少なくすることが出来、通信品質の向上、無線回線容量の増大を実現することが出来る。

【0048】請求項10に記載の発明は、前記受信信号振幅推定ステップは、各々のフィンガで受信された、個別パイロットチャネルから得られるアンテナウェイトを含んだチャネル推定値および共通パイロットチャネルから得られるチャネル推定値に基づいて、受信信号のI軸成分の振幅を算出するI軸成分振幅推定ステップと、各々のフィンガで受信された、個別パイロットチャネルから得られるアンテナウェイトを含んだチャネル推定値および共通パイロットチャネルから得られるチャネル推定値に基づいて、受信信号のQ軸成分の振幅を算出するQ軸成分振幅推定ステップとを備え、前記雑音干渉電力計算ステップは、各々のフィンガに含まれる雑音干渉電力の計算値に基づいて、雑音干渉電力計算値を算出するステップを備え、前記アンテナウェイト事後確率計算ステップは、前記I軸成分振幅推定ステップにより得られるI軸成分振幅推定値および前記雑音干渉電力計算ステップにより得られる雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトI軸成分の事後確率を算出するアンテナウェイトI軸成分事後確率計算ステップと、前記Q軸成分振幅推定ステップにより得られるQ軸成分振幅推定値および前記雑音干渉電力計算ステップにより得られる雑音干渉電力計算値に基づいてアンテナウェイトQ軸成分の事後確率を算出するアンテナウェイトQ軸成分事後確率計算ステップとを備えたことを特徴とする。

【0049】この方法によれば、Rake合成後の個別パイロットシンボルの振幅、雑音干渉電力を用いて事後確率を求めることにより、精度の高いアンテナウェイト推定により、アンテナウェイト推定誤りを少なくすることが出来、通信品質の向上、無線回線容量の増大を実現することが出来る。

【0050】

【発明の実施形態】以下、図面、式を参照しながら本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0051】図3は、本発明の実施の形態におけるCDMA移動端末内の受信装置の一例を示したブロック図である。図3に示すCDMA移動端末内の受信装置は、受

信無線部301、逆拡散部302、チャネル推定部303、Rake合成部304、受信SNIR測定部305、アンテナウェイト瞬时推定部306、アンテナウェイト蓄積推定部307、データ複合部308、送信電力制御コマンド生成部309、およびFBIビット決定部310を備えている。

【0052】このように構成された実施例において、受信無線部301では、無線基地局より送信された無線信号を受信し、周波数変換、フィルタリングを行い、ベースバンド信号を出力する。逆拡散部302では、ベースバンド信号の逆拡散が行われ、逆拡散信号が、チャネル推定部303、Rake合成部304および受信SNIR計算部305に入力される。チャネル推定部303では、個別パイロットシンボル、および共通パイロットチャネルの逆拡散信号よりチャネル推定を行い、それぞれを用いて求められたチャネル推定値をアンテナウェイト瞬时推定部306、アンテナウェイト蓄積推定部307、Rake合成部304及び受信SNIR計算部305に入力する。チャネル推定部303において、各部に出力されるチャネル推定値は、各部の遅延の要求条件より、それぞれ異なる時間区間で平均をとった値となる場合もある。

【0053】アンテナウェイト瞬时推定部306では、個別パイロット、および共通パイロットチャネルから求めたアンテナ2からの受信信号のチャネル推定値を用いて事後確率を計算し、上り回線で送信したFBIビットを用いて事前確率を計算し、両確率を合わせて、スロット毎に、逐次にアンテナウェイトを推定し、推定結果を受信SNIR推定部305に入力する。受信SNIR計算部305では、アンテナウェイト瞬时推定部306から入力されたアンテナウェイト推定値、チャネル推定部303から入力されたチャネル推定値、逆拡散部302より入力された個別パイロット、または共通パイロットチャネルを用いて受信SNIR値が計算され、計算されたSNIR値は、送信電力制御コマンド生成手段で目標SNIRと比較され、比較結果に基づいて、上り回線を用いて伝送される送信電力制御ビットが生成される。

【0054】アンテナウェイト蓄積推定部307では、アンテナウェイトのI軸成分、Q軸成分の更新周期(2スロット)まで個別パイロット、及び共通パイロットチャネルのチャネル推定値を蓄積した後に、それらを2スロット分合成して事後確率を計算し、上り回線で送信したFBIビットを用いて事前確率を計算し、両確率を合わせてアンテナウェイトを推定し、推定結果をRake合成部304に入力する。

【0055】Rake合成部304では、チャネル推定部303より入力されたチャネル推定値、逆拡散部304より入力される個別チャネルの受信信号、およびアンテナウェイト蓄積推定部307より入力されたアンテナウェイト推定値を用いてRake合成を行い、結果をデ



ータ復号部308に入力する。データ復号部308ではデインターリーブやFEC復号等を行い、受信データ信号を得る。

【0056】送信電力制御コマンド生成部309は、受信SNIR計算部305からの出力と、あらかじめ定め目標SNIRとを比較することにより、送信電力制御ビットの値を算出する。

【0057】FBIビット決定部310は、チャネル推定部303から出力されるチャネル推定に基づいて、基地局で用いられるべきアンテナウェイトを選択し、対応するFBIビットを出力する。

【0058】図4は、本発明におけるアンテナウェイト瞬時推定部の一例を示したブロック図である。図4に示すアンテナウェイト瞬時推定部400は、I軸成分振幅推定部401、Q軸成分振幅推定部402、雑音干渉電力計算部403、I軸成分事後確率計算部404、Q軸成分事後確率計算部405、I軸成分事前確率計算部4

06、Q軸成分事前確率計算部407、I軸成分推定部408、Q軸成分推定部409、およびアンテナウェイト決定部410を備えている。

【0059】このように構成された実施例において、I軸成分振幅推定部401では、個別パイロットシンボル、および共通パイロットチャネルから求められたチャネル推定値を用いて、個別パイロットシンボルのI軸成分の振幅の推定が行われ、Q軸成分振幅推定部402では、Q軸成分の振幅の推定が行われる。いま、#iスロットを受信したとし、上り回線のFBIビットを下りのアンテナウェイトに反映させる際にdスロットの遅延が発生するとすると、例えば以下のアルゴリズムに従って、I軸成分、Q軸成分の推定が行われる。

【0060】<i-dが偶数の場合>

【0061】

【数4】

$$\text{Amp}_0 = \sum_{k=1}^K \{ \text{Re}[\tilde{c}_{d,2,k}(i) \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*(i)] \} \quad \text{数式 (8)}$$

【0062】<i-dが奇数の場合>

【数5】

【0063】

$$\text{Amp}_1 = \sum_{k=1}^K \{ \text{Im}[\tilde{c}_{d,2,k}(i) \cdot \tilde{c}_{p,2,k}^*(i)] \} \quad \text{数式 (9)}$$

【0064】ただし、

【0065】

【外7】

$$\tilde{c}_{d,2,k}(i)$$

【0066】は、アンテナ2から送信された個別パイロットのk番目のフィンガーのi番目のスロットの（アンテナウェイトを含めた）チャネル推定値であり、

【0067】

【外8】

$$\tilde{c}_{p,2,k}(i)$$

【0068】は、アンテナ2から送信された共通パイロットチャネルのi番目のスロット時点におけるチャネル推定値である。また、 $\text{Amp}_0$ 、 $\text{Amp}_1$ は更新されるまでは値を保持する。

【0069】雑音干渉電力計算部403では、Rake合成後の雑音干渉電力のI軸成分、またはQ軸成分を計算し、出力する。出力される雑音干渉電力を $\text{Sigma}^2$ とすると例えば以下のように計算される（通常はI軸成分、Q軸成分で雑音干渉電力が異なることはないため、単に1/2をかければよい）。

【0070】

【数6】

$$\text{Sigma}^2 = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K |\tilde{c}_{p,2,k}|^2 \tilde{\sigma}_k^2 \quad \text{数式(10)}$$

【0071】上式中のk番目のフィンガーの雑音干渉電力の推定値

【0072】

【外9】

$$\tilde{\sigma}_k^2$$

【0073】は、雑音干渉電力計算部403によって共通パイロットチャネル等から計算される場合や、受信SNIR測定部で計算された結果を入力する場合などが考えられるが、本発明ではどちらの場合もとりうる。

【0074】I軸成分事後確率計算部404、およびQ軸成分事後確率計算部405では、I軸成分振幅推定部401、およびQ軸成分振幅推定部402から入力された各成分の振幅推定値（ $\text{Amp}_0$ 、 $\text{Amp}_1$ ）、および雑音干渉電力計算部403から入力された雑音干渉電力推定値 $\text{Sigma}^2$ を用いて以下のように事後確率をゆう度比として計算する。ただし、I軸成分のゆう度比は $\text{metric}_{\text{post},i}$ とし、Q軸成分のゆう度比は $\text{metric}_{\text{post},q}$ とする。

【0075】<I軸成分事後確率計算部における計算>

【0076】

【数7】

$$\text{metric}_{\text{post},i} = \ln \left( \frac{\hat{p}(\phi_{Rx} = \pi)}{\hat{p}(\phi_{Rx} = 0)} \right) = \frac{2\text{Amp}_0 \cdot \text{Ave}(|\text{Amp}_0|)}{\text{Sigma}^2} \quad \text{数式(11)}$$

【0077】＜Q軸成分事後確率計算部における計算＞

【数8】

【0078】

$$\text{metric}_{\text{post},q} = \ln \left( \frac{\hat{p}(\phi_{Rx} = \frac{\pi}{2})}{\hat{p}(\phi_{Rx} = -\frac{\pi}{2})} \right) = \frac{2\text{Amp}_1 \cdot \text{Ave}(|\text{Amp}_1|)}{\text{Sigma}^2} \quad \text{数式(12)}$$

【0079】ただし、

【0080】

【外10】

$$\hat{p}(\phi_{Rx} = X)$$

【0081】は、移動通信端末が受信したアンテナ2からの個別パイロットシンボルから求められるアンテナウェイトのI軸成分またはQ軸成分の位相差がxとなる事後確率を示す。また、平均化を示す関数Ave( )については、複数スロットにまたがって平均化を行う場合、実質平均化を行わない場合が考えられるが、本発明にお

いてはどちらの場合も適用できる。

【0082】I軸成分事前確率計算部406、およびQ軸成分事前確率計算部407では、上りFBIビットを用いて以下のように、I、Q軸の事前確率をゆう度比として計算する。ただし、I軸成分ゆう度比はmetric<sub>post,i</sub>とし、Q軸成分のゆう度比はmetric<sub>post,q</sub>とする。

【0083】＜i-dが偶数の場合＞

【0084】

【数9】

$$\text{metric}_{\text{pri},i} = \ln \left( \frac{\hat{p}(\phi_{Rx} = 0)}{\hat{p}(\phi_{Rx} = \pi)} \right) = \{1 - 2 \times \text{FBIbit}(i-d)\} \times \ln \left( \frac{1 - \text{Err\_rate}}{\text{Err\_rate}} \right) \quad \text{数式(13)}$$

【0085】＜i-dが奇数の場合＞

【数10】

【0086】

$$\text{metric}_{\text{pri},q} = \ln \left( \frac{\hat{p}(\phi_{Rx} = \frac{\pi}{2})}{\hat{p}(\phi_{Rx} = -\frac{\pi}{2})} \right) = \{1 - 2 \times \text{FBIbit}(i-d)\} \times \ln \left( \frac{1 - \text{Err\_rate}}{\text{Err\_rate}} \right) \quad \text{数式(14)}$$

【0087】ただしFBIbit(a)は上り回線の#aスロットで送信したFBIbitを示し、移動通信端末にてI軸(Q軸)成分に0, (π/2)を選んだ場合に0, π(-π/2)を選んだ場合に1を出力する関数である。Err\_rateは移動通信端末が推定する上りFBIビットの誤り率を示す。

【0088】アンテナウェイトI軸成分推定部408、およびアンテナウェイトQ軸成分推定部409においては、それぞれ、事前確率および事後確率を用いて以下のアルゴリズムにより、アンテナウェイト推定値のI軸成分およびQ軸成分を決定する。

【0089】＜I軸成分推定部における計算＞

【0090】

【数11】

If

$$\text{metric}_{\text{pri},i} + \text{metric}_{\text{post},i} > 0 \quad \text{数式(15)}$$

Then

$$x_0 = 0 \quad \text{数式(16)}$$

Else

$$x_0 = \pi \quad \text{数式(17)}$$

【0091】＜Q軸成分推定部における計算＞

【0092】

【数12】

If

$$\text{metric}_{\text{pri},q} + \text{metric}_{\text{post},q} > 0 \quad \text{数式(18)}$$

Then

$$x_1 = \pi/2 \quad \text{数式(19)}$$

Else

$$x_1 = -\pi/2 \quad \text{数式(20)}$$

【0093】アンテナウェイト決定部410では、I軸成分推定部408、Q軸成分推定部409により出力されたx<sub>0</sub>, x<sub>1</sub>を用いて最終的に、以下の式を満たすアンテナウェイト

【0094】

【外11】



【0095】を出力する。

【0096】

【数13】

$$\tilde{w} = \frac{\sum_{i=0}^1 \cos(x_i)}{\sqrt{2}} + j \frac{\sum_{i=0}^1 \sin(x_i)}{\sqrt{2}} \quad \text{数式(21)}$$

図5は、本発明におけるアンテナウェイト蓄積推定部の一例を示したブロック図である。図4に示すアンテナウェイト蓄積推定部500は、蓄積部501、I軸成分振幅推定部502、Q軸成分振幅推定部503、雑音干渉電力計算部504、I軸成分事後確率計算部505、Q軸成分事後確率計算部506、I軸成分事前確率計算部507、Q軸成分事前確率計算部508、I軸成分推定部509、Q軸成分推定部510、およびアンテナウェイト決定部511を備えている。

【0097】このように構成された実施例において、蓄積部501a、501bでは、各チャネル推定値が1スロット期間蓄積される。蓄積部501cで、共通パイロット受信逆拡散信号は、常に2スロットの受信データを合わせてアンテナウェイト推定が出来るように、1スロット期間蓄積される。I軸成分振幅推定部502では、

$$\text{Amp}_0 = \sum_{k=1}^K \left\{ \frac{1}{2} \times \text{Re} [\tilde{c}_{d2,k}(2n) \cdot \tilde{c}_{p2,k}^*(2n) + \tilde{c}_{d2,k}(2n+1) \cdot \tilde{c}_{p2,k}^*(2n+1)] \right\} \quad \text{数式(22)}$$

$$\text{Amp}_1 = \sum_{k=1}^K \left\{ \frac{1}{2} \times \text{Im} [\tilde{c}_{d2,k}(2n-1) \cdot \tilde{c}_{p2,k}^*(2n-1) + \tilde{c}_{d2,k}(2n) \cdot \tilde{c}_{p2,k}^*(2n)] \right\} \quad \text{数式(23)}$$

【0100】< i - d が奇数 ( 2 n + 1 : n は整数 ) の場合 >

【0101】

【数15】

$$\text{Amp}_0 = \sum_{k=1}^K \left\{ \frac{1}{2} \times \text{Re} [\tilde{c}_{d2,k}(2n) \cdot \tilde{c}_{p2,k}^*(2n) + \tilde{c}_{d2,k}(2n+1) \cdot \tilde{c}_{p2,k}^*(2n+1)] \right\} \quad \text{数式(24)}$$

$$\text{Amp}_1 = \sum_{k=1}^K \left\{ \frac{1}{2} \times \text{Im} [\tilde{c}_{d2,k}(2n+1) \cdot \tilde{c}_{p2,k}^*(2n+1) + \tilde{c}_{d2,k}(2n+2) \cdot \tilde{c}_{p2,k}^*(2n+2)] \right\} \quad \text{数式(25)}$$

【0102】ただし、数式(22)から数式(25)において、

【0103】

【外12】

$\tilde{c}_{d,2,k}(m)$  または  $\tilde{c}_{p,2,k}(m)$

【0104】のスロット番号を示す添え字mが  $0 \leq m \leq 14$  を満たさない場合、整数nより7をプラス或いはマイナスすることにより、スロット番号を対応づける。

【0105】I軸成分事後確率計算部505、Q軸成分事後確率計算部506、I軸成分事前確率計算部507、Q軸成分事前確率計算部508、I軸成分推定部509、Q軸成分推定部510、およびアンテナウェイト決定部511では、上述したアンテナウェイト瞬時推定部と同じ動作をし、アンテナウェイト推定値を出力する。

【0106】上述したように、実施の形態によれば、受信SNIR測定に用いるために低遅延でアンテナウェイト

上述したアンテナウェイト瞬時推定部中のI軸成分振幅推定部とQ軸成分振幅推定部と同様に、個別パイロットシンボル、および共通パイロットチャネルから求められたチャネル推定値を用いて、個別パイロットシンボルのI軸成分の振幅の推定が行われ、Q軸成分振幅推定部503では、Q軸成分の振幅の推定が行われる。#iスロットのアンテナウェイトを推定するとし、上り回線のFBIビットを下りのアンテナウェイトに反映させる際にdスロットの遅延が発生するとすると、例えば以下のアルゴリズムに従って、#iスロットのアンテナウェイトのI軸成分、Q軸成分の推定が行われる。

【0098】< i - d が偶数 ( 2 n : n は整数 ) の場合 >

【0099】

【数14】

トを推定するアンテナウェイト瞬時推定部以外に、ウェイトのI軸、Q軸成分が基地局において連続して用いられる2slot区間に渡って受信信号を蓄積した後にアンテナウェイトを推定するアンテナウェイト蓄積推定部を設け、アンテナウェイト蓄積推定部で推定されたアンテナウェイトを受信データ復調に用いることによりアンテナウェイト推定誤り率による受信信号品質劣化を少なくすることが出来る。また、個別パイロットシンボルを用いたアンテナウェイト推定において、Rake合成後の個別パイロットシンボルの振幅、雑音干渉電力を用いて事後確率を求めることにより、精度の高いアンテナウェイト推定を行うことが可能となる。

【0107】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、受信SNIR測定に用いるアンテナウェイト瞬時推定以外に、アンテナウェイト蓄積推定を行い、該アンテナウェイト蓄積推定部で推定されたアンテナウェイトを受信データ復調に用いることにより、アンテナウェイト推定

誤りによる受信信号品質劣化を少なくすることが出来、通信品質の向上、無線回線容量の増大を実現することが可能となる。

【0108】また、本発明によれば、Rake合成後の個別パイロットシンボルの振幅、雑音干渉電力を用いて事後確率を求めることにより、精度の高いアンテナウェイト推定により、アンテナウェイト推定誤りを少なくすることが出来、通信品質の向上、無線回線容量の増大を実現することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術における、閉ループモード1を適用した送信ダイバーシチの概要構成を示した図である。

【図2】従来技術における、アンテナウェイトの位相差の取りうる値と、推定タイミングを示した模式図である。

【図3】本発明の実施の形態1におけるCDMA移動端末内の受信装置の一例を示したブロック図である。

【図4】本発明におけるアンテナウェイト瞬時推定部の一例を示したブロック図である。

【図5】本発明におけるアンテナウェイト蓄積推定部の一例を示したブロック図である。

#### 【符号の説明】

11 チャンネル多重部

12 送信無線部

13 FBIデコーダ

301 受信無線部

302 逆拡散部

303 チャンネル推定部

304 Rake合成部

305 受信SNIR測定部

306, 400 アンテナウェイト瞬時推定部

307, 500 アンテナウェイト蓄積推定部

308 データ複合部

309 送信電力制御コマンド生成部

310 FBIビット決定部

401, 502 I軸成分振幅推定部

402, 503 Q軸成分振幅推定部

403, 504 雑音干渉電力計算部

404, 505 I軸成分事後確率計算部

405, 506 Q軸成分事後確率計算部

406, 507 I軸成分事前確率計算部

407, 508 Q軸成分事前確率計算部

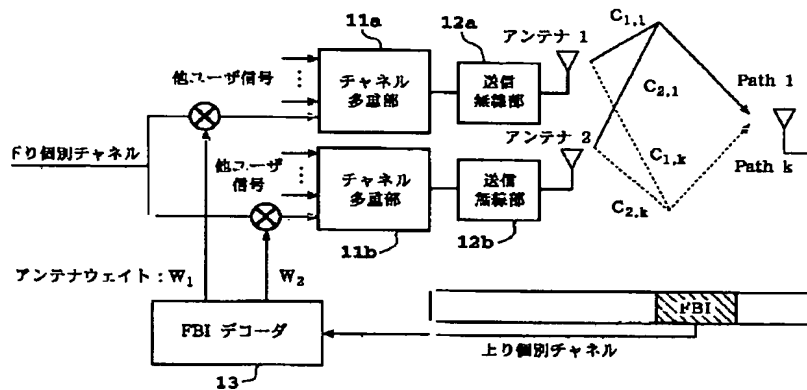
408, 509 I軸成分推定部

409, 510 Q軸成分推定部

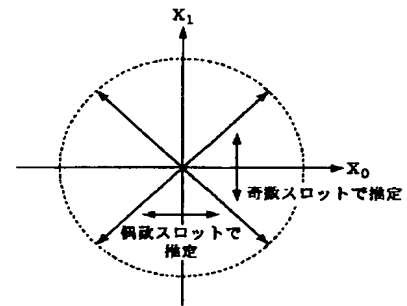
410, 511 アンテナウェイト決定部

501 蓄積部

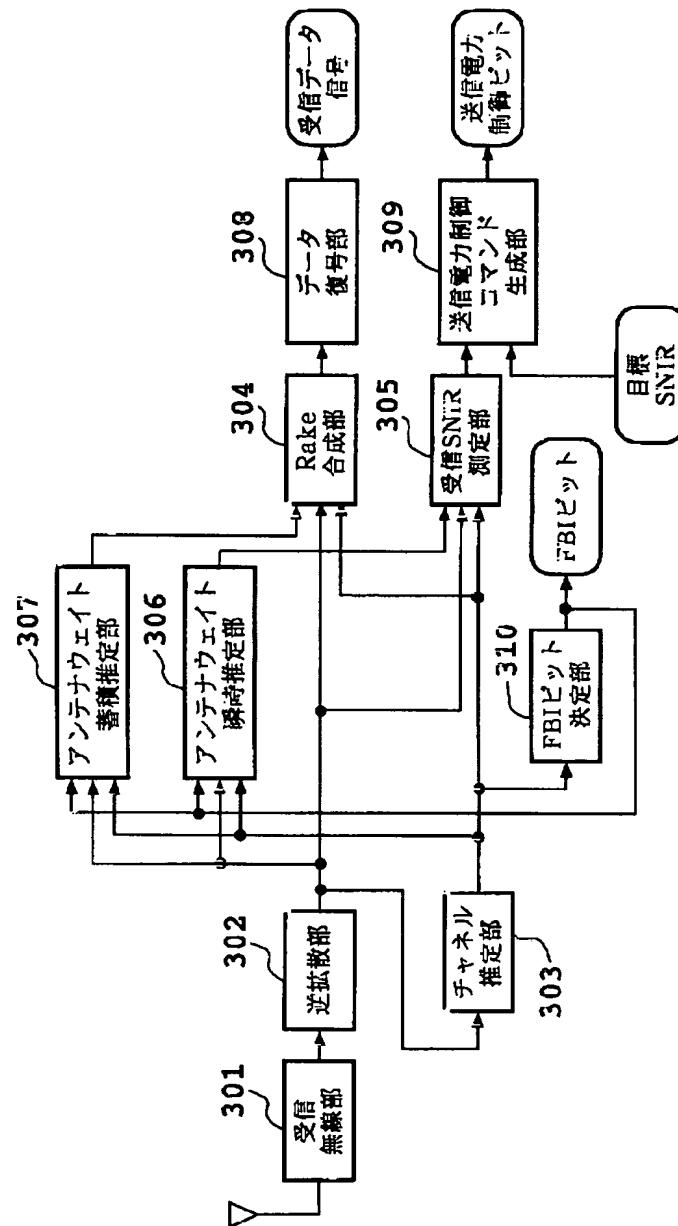
【図1】



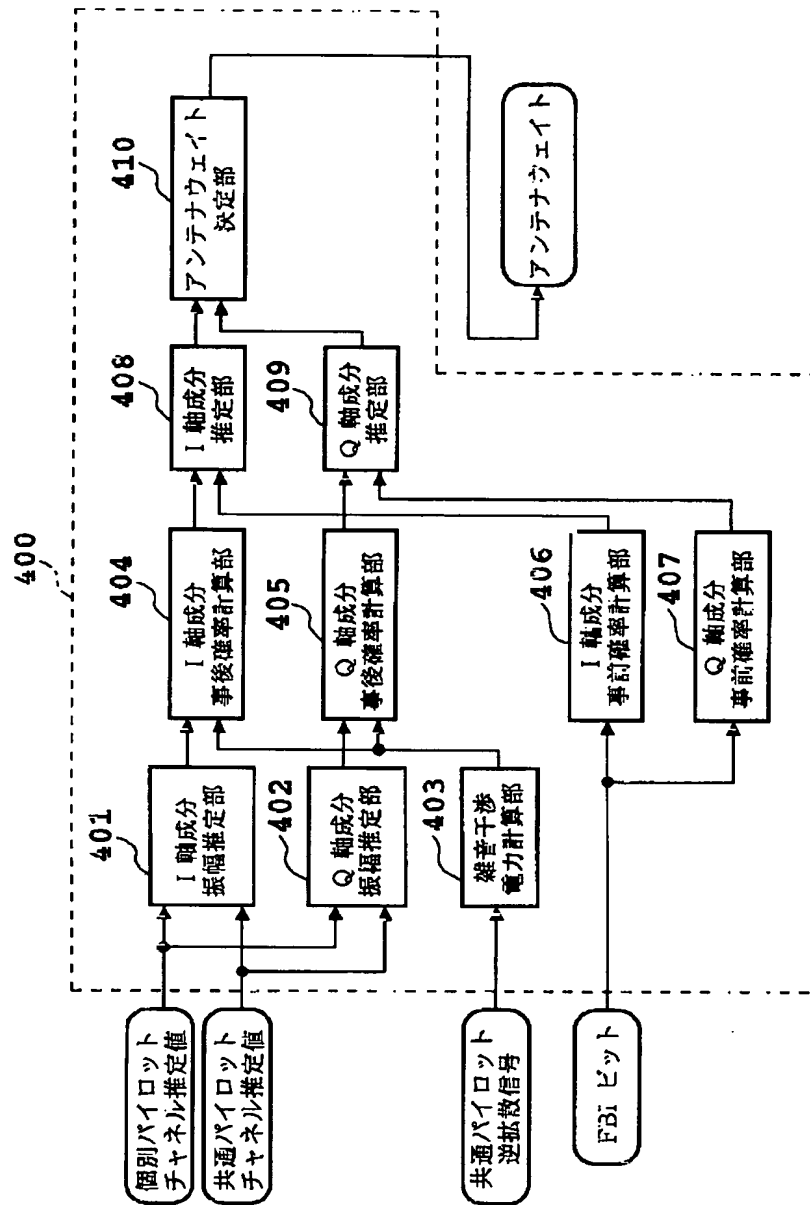
【図2】



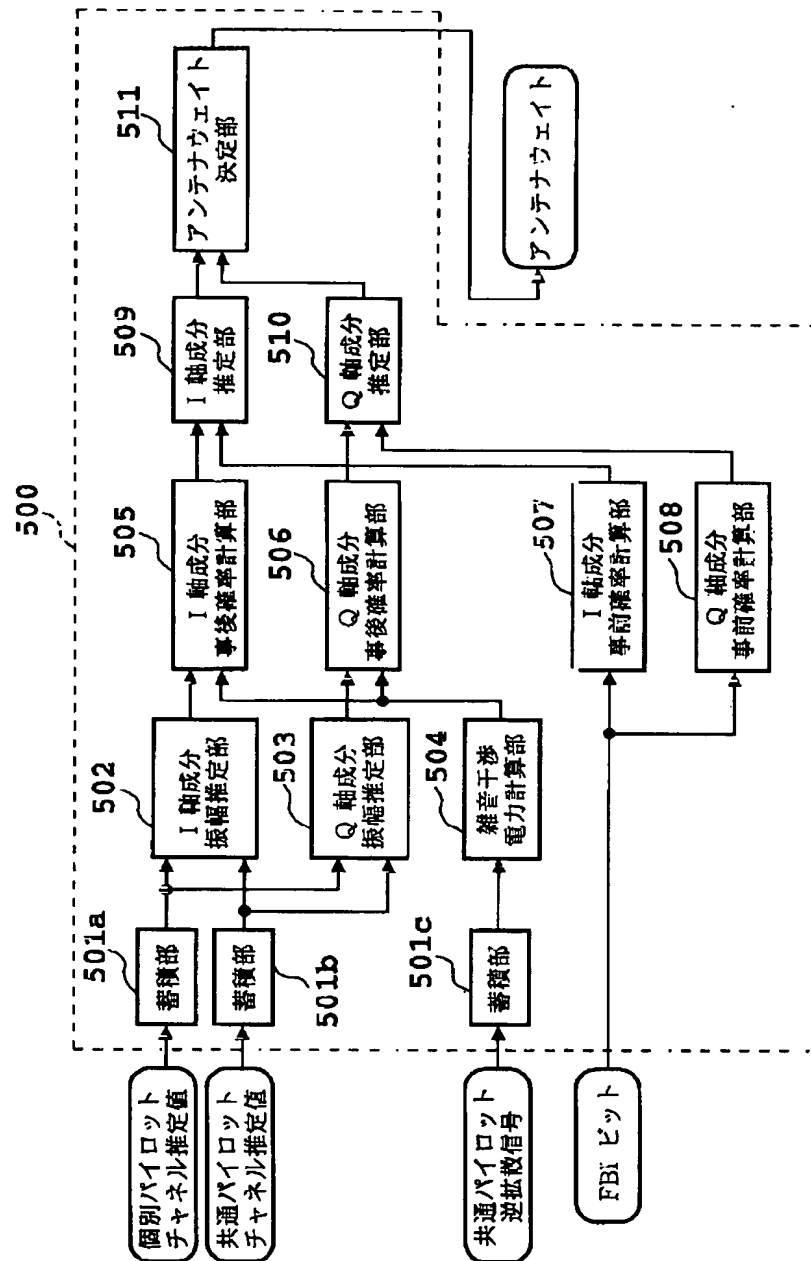
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04B 7/26  
1/707

識別記号

102

FI

H04B 7/26  
H04J 13/00

(参考)

D  
D

(第 6) 101-333002 (P2001-333002A)

F ターム(参考) 5J021 AA02 DB01 EA04 FA20 FA29  
FA30 GA03 HA06 HA10  
5K022 EE01 EE11 EE21 EE31  
5K059 CC00 CC02 DD31 EE02  
5K067 AA02 CC10 CC24 DD27 DD44  
DD45 EE02 EE10 GG08 GG09  
HH21 KK03